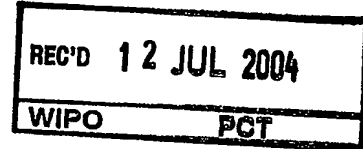


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



Aktenzeichen: 103 31 583.7

Anmeldetag: 11. Juli 2003

Anmelder/Inhaber: Ferton Holding S.A.,
Delemont/CH

Bezeichnung: Düsenstück für ein dentales Pulverstrahlgerät

IPC: A 61 C 3/025

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Juni 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Dzierzon

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung bezieht sich auf ein Düsenstück für ein dentales Pulverstrahlgerät, das für eine auswechselbare Anordnung an einem Handstück vorgesehen ist und eine Austrittsdüse für Luft im Gemisch mit einem für eine Zahnreinigung geeigneten Dentalpulver aufweist, gemäss der durch den Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Gattung.

Bei einem aus der US-PS 5 765 759 bekannten Düsenstück dieser Art ist der Auslassquerschnitt der Austrittsdüse mit einem offenen Ende eines relativ kurzen Röhrchens ausgebildet, das durch ein Schraubteil an dem Düsenstück festgelegt ist. Ein offenes Einlassende des Röhrchens ist mit einer in dem Düsenstück ausgebildeten Mischkammer verbunden. An die Mischkammer sind zwei in dem Düsenstück ausgebildete Anschlussbohrungen für die Zuleitung von Luft und für eine getrennte Zuleitung eines Luft-Pulver-Gemisches angeschlossen. Das Düsenstück weist eine drehbare Anordnung an dem ein integriertes Griffteil bildenden Kopfende eines Handstückes auf, womit das unter einem stumpfen Winkel zu der Drehachse des Düsenstückes ausgerichtete Röhrchen auf unterschiedliche Winkelausrichtungen seines Auslassquerschnittes relativ zu dem Handstück eingestellt werden kann. Das bekannte Düsenstück ermöglicht so eine supragingivale Pulverstrahlreinigung von Zahnflächen unter Berücksichtigung von individuellen Vorgaben bei einem Patienten.

Aus der DE 101 14 324 A1 ist ein Düsenstück bekannt, bei dem eine Austrittsdüse für ein Luft-Pulver-Gemisch von einer konzentrisch angeordneten äusseren Austrittsdüse für den Auslass eines Fluids umgeben ist. Die beiden Austrittsdüsen sind über Anschlussbohrungen an zwei getrennte Anschlussleitungen eines dabei separat ausgeführten und an dem Kopfende eines Handstückes festgelegten Griffteils angeschlossen. Mit einem Düsenstück dieser Ausbildung kann jede supragingivale Pulverstrahlreinigung mit einer gleichzeitigen Fluidbestrahlung der be-

handelten Zahnflächen unterstützt werden, um deren schonende Bearbeitung bei einer durchgeführten Zahnreinigung zu variieren.

Für eine mittels eines Pulverstrahlgerätes unter Verwendung solcher Düsenstücke durchgeführte Zahnreinigung werden herkömmlich Natriumbicarbonatpulver unterschiedlicher Körnung oder damit als Hauptbestandteil gebildete Pulvergemische verwendet. Diese Pulver ergeben eine abrasive Wirkung und damit auch eine Aufrauung der behandelten supragingivalen Zahnflächen. Daneben besteht auch das Risiko für eine Verletzung der subgingivalen Zahnoberflächen insbesondere im Zahnhalsbereich. Es wird deshalb in jüngerer Zeit die Verwendung von eher sehr feinkörnigen Dentalpulvern mit geringeren Dichten als die für die Pulverstrahlreinigung von supragingivalen Oberflächen bisher verwendeten Abrasivpulver angestrebt.

Solche eher feinkörnigere Pulver und/ oder Pulvergemische sind zur Verwendung bei der supragingivalen Zahnreinigung bsp. beschrieben in der DE 100 14 416 A1. In dieser Druckschrift ist auf eine Dichte der Pulver von nicht mehr als 2.0 g/cm^3 hingewiesen mit der ergänzenden Angabe, dass sich damit eine durch die Pulverbestrahlung mit den herkömmlichen Düsenstücken verursachte Abrasion der Zahnoberfläche von nicht mehr als 0.10 mm^3 erreichen lassen soll, bezogen auf eine Zahnoberfläche von 9.6 mm^2 bei einer Bestrahlungsdauer von 2 Minuten mit einem Strahldruck von 4 bar und einem Abstand zwischen der Zahnoberfläche und der Mündung der Austrittsdüse für das Luft-Pulver-Gemisch von nicht mehr als 2.5 mm. Mit diesen Pulvern soll bei einer supragingivalen Pulverstrahlreinigung ein nennenswerter Verlust an nicht regenerierbarer Zahnhartsubstanz auch bei einer mehrmaligen Wiederholung der Bestrahlung zu verhindern sein. Auch sollen damit nicht nur übliche Verunreinigungen und Verfärbungen der sichtbaren Zahnhartsubstanz entfernt werden können, sondern auch nicht oder nur schlecht sicht-

bare Plaquereste, insbesondere Ablagerungen, die von Mikroorganismen herrühren. Eine Verwendung desselben Pulvers wurde daneben gemäss der DE 199 10 559 A1 auch zur Verwendung bei einer subgingivalen Pulverstrahlreinigung vorgeschlagen, wobei jedoch keine nennenswerte Differenzierung gegenüber einer supragingivalen Pulverstrahlreinigung erfolgt ist.

Bei einer Erprobung dieser eher feinkörnigen Dentalpulver unter Verwendung der bei der Pulverstrahlreinigung herkömmlich verwendeten Düsenstücke wurde jedoch gefunden, dass damit kaum weitgehend atraumatische Zahnbehandlungen möglich erscheinen. Ein besonderes Kriterium, das sich bei dieser Erprobung hauptsächlich ergeben hat, war daneben hauptsächlich eine fehlende Erreichbarkeit der Wurzeloberflächen für ein dabei erforderliches Arbeiten innerhalb der Zahnfleischtaschen. Die bisher konzipierten Düsenstücke haben sich dafür nicht oder nur wenig als geeignet erwiesen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein neues Düsenstück der eingangs genannten Art bereitzustellen, welches für eine Verwendungsmöglichkeit von besonders feinkörnigeren Dentalpulvern bzw. Pulvergemischen mit geringeren Dichten als die bisher verwendeten Abrasivpulver geeignet ist und eine subgingivale, weitgehend atraumatische Pulverstrahlreinigung der Zahnwurzeloberflächen erlauben soll.

Diese Aufgabe wird bei einem Düsenstück der eingangs genannten Art, bei welchem mithin eine vordere Teillänge am Auslassquerschnitt der Austrittsdüse über ein an dem Handstück festgelegtes Griffteil des Düsenstückes nach außen vorsteht und röhrenförmig ausgebildet ist, erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Auslassquerschnitt der Austrittsdüse mit wenigen Düsenöffnungen in der Man-

tefläche des vorderen Endes der röhrenförmigen Teillänge des Düsenstückes ausgebildet ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Düsenstück wird primär durch die röhrenförmige Ausbildung der zum Auslassquerschnitt der Austrittsdüse hin verlaufenden Teillänge des Düsenstückes ein weitgehend atraumatisches Einführen der Austrittsdüse in die Zahnfleischtaschen erhalten. Die Länge des Röhrchens kann dabei etwa 15 mm betragen, um auch bei den hinteren Zahnfleischtaschen ein einfaches Einführen des vorderen Endes des Röhrchens bis zu einer Tiefe von etwa 5 mm zu ermöglichen. Die in der Mantelfläche dieses vorderen Endes des Röhrchens ausgebildeten Düsenöffnungen ergeben dann bei diesem Einführen einen mehrfach unterteilten Pulverstrahl, der die Oberfläche der Zahnwurzeln problemlos auch dann erreichen lässt, wenn zu deren Reinigung die feinkörnigeren Pulver und/ oder Pulvergemische einer relativ geringen Dichte wie vorerwähnt eingesetzt werden. Das erfindungsgemäße Düsenstück lässt daher eine entsprechend optimale subgingivale Pulverstrahlreinigung mit solchen feinkörnigeren Dentalpulvern erwarten.

Für diese subgingivale Pulverstrahlreinigung können verschiedene Geometrien der Austrittsdüse respektive auch Ausbildungen und Anordnungen der Düsenöffnungen in der Mantelfläche des vorderen Endes der röhrenförmigen Teillänge des Düsenstückes in Frage kommen, um im Rahmen einer experimentellen Erprobung die subgingivale Pulverstrahlreinigung nach individuellen Gegebenheiten zu optimieren. Für diese angestrebte Optimierung kann das vordere axiale Ende des Röhrchens geschlossen ausgebildet sein, wobei dieses geschlossene Ende in Übereinstimmung mit einem weiteren Gestaltungsmerkmal des erfindungsgemäßen Düsenstückes alternativ auch mit einer zusätzlichen axialen Düsenöffnung versehen sein kann. Auch kann zweckmäßig eine zweite Austrittsdüse für die Zuleitung eines Fluids vorgesehen sein, um bei der subgingivalen Zahnbehandlung

mit solchen feinkörnigeren Dentalpulvern bzw. Pulvergemischen mit relativ geringen Dichten einen Spraynebel zu erzeugen, der während der Behandlung eine mögliche Staubbelastung verringern lässt.

- 5 Mehrere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Düsenstückes, die sich als besonders vorteilhaft erweisen können und die auch mit den einzelnen Patentansprüchen angegeben sind, sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und werden nachfolgend näher erläutert. Es zeigt:

10 Fig. 1 eine stark schematisierte Darstellung des Kopfendes eines für ein Pulverstrahlgerät vorgesehenen bekannten Handstückes, für welches das mit der Einzelheit X angedeutete Düsenstück gemäss der Erfindung konzipiert sein kann,

15 Fig. 2 eine vergrößerte Schnittdarstellung des in Fig. 1 mit der Einzelheit X gezeigten Düsenstückes gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

20 Fig. 3 eine vergrößerte Schnittdarstellung der Einzelheit X gemäss einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Düsenstückes,

25 Fig. 4 eine gesammelte Darstellung von verschiedenen alternativen Ausbildungen der Austrittsdüse des Düsenstückes, teilweise mit einem noch weiter vergrößerten Längsschnitt und einem zugehörigen Querschnitt und teilweise mit entsprechenden Ansichten,

Fig. 5 eine weitere gesammelte Darstellung von verschiedenen alternativen Ausbildungen einer axialen Düsenöffnung der Austrittsdüse des Düsenstückes,

5 Fig. 6 vergrößerte Schnittdarstellungen der Einzelheit X gemäss weiteren alternativen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Düsenstückes, bei denen eine zusätzliche Fluid-Austrittsdüse vorgesehen ist,

10 Fig. 7 eine Schemadarstellung einer als Positionsmarkierung für die Düsenöffnungen der Austrittsdüse vorgesehenen Skalierung in einer Seitenansicht und im Schnitt nach der Linie C-C, und

Fig. 8 eine vergrößerte Schnittdarstellung der Einzelheit X gemäss einer weiteren alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Düsenstückes.

15

Das in Fig. 1 mit einer stark schematisierten Darstellung gezeigte Kopfende eines Handstückes soll eine Ausbildung gemäss der DE 101 14 324 A1 verdeutlichen. Es wird dafür eine Anschlussverbindung eines mit einer Griffhülse 1 auswechselbar verbundenen Düsenstückes 2 als bekannt vorausgesetzt. Das Düsenstück 2 ist Träger einer durch die Einzelheit X bezeichneten Austrittsdüse für Luft im Gemisch mit einem für eine Zahnreinigung geeigneten Dentalpulver. Die Austrittsdüse ist über eine in dem Düsenstück 2 ausgebildete Anschlussbohrung 3 mit einer durch die Griffhülse hindurchgeführten Anschlussleitung 4 verbunden, über welche das Luft-Pulver-Gemisch aus einer angeschlossenen Versorgungsquelle für die
25 Bereitstellung eines Arbeitsstrahles an dem Auslass der Austrittsdüse zugeleitet wird. Bei dem bekannten Handstück ist daneben noch eine zweite Anschlussleitung 5 vorgesehen, die über eine zweite Anschlussbohrung 6 des Düsenstückes 2 an eine Fluid-Austrittsdüse angeschlossen ist, welche zu der Austrittsdüse für das

Luft-Pulver-Gemisch konzentrisch angeordnet ist und einen mit dessen Arbeitsstrahl gemeinsamen Fluidstrahl ergibt, der damit ebenfalls bei einer entsprechenden Führung des Handstückes gegen das maßgebliche Präparationsfeld eines Zahnes ausgerichtet ist.

5

Für die Darstellung der Fig. 1 ist berücksichtigt, dass die Anschlussleitung 5 in der zugeordneten Anschlussbohrung 6 des Düsenstückes 2 blind endet und daher nur die Anschlussleitung 4 über deren zugeordnete Anschlussbohrung 3 des Düsenstückes 2 einen Anschluss an die zugeordnete Austrittsdüse hat. Die Fig. 2 zeigt mit einer vergrößerten Schnittdarstellung diese Anschlussverhältnisse bei einem Düsenstück der erfindungsgemäßen Ausbildung. Die Austrittsdüse gemäss der Einzelheit X in Fig. 1 ist mit einem relativ dünnwandigen und jedenfalls einen kleineren Durchmesser als die Anschlussbohrung 3 aufweisenden Röhrchen 7 ausgebildet. Dieses Röhrchen 7 ist unter einem stumpfen Winkel zu der axialen Hauptachse des Handstückes ausgerichtet und ist an dem Düsenstück 2 für eine vorstehende Anordnung von bsp. 15 mm festgelegt, um mit dem vorderen Ende des Röhrchens über eine Teillänge von etwa 5 mm eine Arbeitslänge für die Austrittsdüse zu erhalten. Bei einer mit der Erfindung vorrangig angedachten subgingivalen Pulverstrahlreinigung wird auf diese Weise ein weitgehend atraumatisches Einführen dieses Röhrchens in die Zahnfleischtaschen ermöglicht.

10

15

25

In Fig. 3 ist für eine Gegenüberstellung mit der Fig. 2 eine alternative Ausführungsform der Austrittsdüse bei dem Düsenstück gemäss der Einzelheit X gezeigt. Die Austrittsdüse ist auch hier mit einem vergleichbar dünnwandigen Röhrchen 8 ausgebildet, das an dem Düsenstück 2 mit einem Anschluss an die Anschlussbohrung 3 festgelegt ist und mithin eine entsprechende röhrchenförmige Teillänge am vorderen Ende des Auslassquerschnittes der Austrittsdüse bildet. Das Röhrchen 8 ist bei dieser alternativen Ausführungsform mit einem bogenförmigen Verlauf ver-

sehen, der hauptsächlich unter dem Gesichtspunkt gestaltet ist, damit für das Röhrrchen eine engere Anlagefläche an die Zähne während der subgingivalen Zahnbehandlung zu erhalten. Dieser bogenförmige Verlauf kann bsp. auch eine etwa ruderblattförmige Ausbildung erfahren, wie sie von manchen zahnmedizinischen Geräten her für eine Reinigung von Zahnzwischenräumen bekannt ist. Es soll deshalb hier darauf hingewiesen sein, dass zwar die geradlinige Ausbildung des Röhrrchens gemäss der Darstellung in Fig. 2 eine generell bevorzugte Ausführungsform für das erfindungsgemäße Düsenstück ergibt, dass aber diese geradlinige Ausbildung auch vielfache Varianten erfahren kann. Die bevorzugt als Einmalprodukte auswechselbar an dem Düsenstück 2 angeordneten Röhrrchen 7 bzw. 8 können entweder einen kreisförmigen Querschnitt oder auch einen ovalen bis elliptischen Querschnitt haben. Ein ovaler bis elliptischer Querschnitt der Röhrrchen lässt eine weniger weite Öffnung der Zahnfleischtaschen erwarten. Mit diesen Röhrrchen 7 bzw. 8 wird die maßgebliche Austrittsdüse des Düsenstückes für ein Luft-Pulver-Gemisch erhalten, wobei ihr vorderes Ende entweder geschlossen ist oder eine axiale Düsenöffnung aufweisen kann, wie es nachfolgend für verschiedene Alternativen über die gesammelten Darstellungen der Figuren 4 und 5 näher erläutert wird.

Die gesammelte Darstellung der Fig. 4 zeigt mit einem weiter vergrößerten Maßstab in der Reihenfolge von oben nach unten verschiedene Ausbildungen des Auslassquerschnittes der mit den Röhrrchen 7 bzw. 8 gebildeten Austrittsdüse. Allen diesen Ausbildungen ist das Merkmal gemeinsam, dass dieser Auslassquerschnitt mit wenigen Düsenöffnungen in der Mantelfläche des am vorderen, axial geschlossenen oder mit einer axialen Düsenöffnung versehenen Endes des Röhrrchens ausgebildet sind.

Gemäss einer ersten Ausführungsform der Austrittsdüse in der Ausbildung eines mit einem geschlossenen Ende ausgebildeten Röhrchens 7 ist der Auslassquerschnitt dieser Austrittsdüse mit drei in einer gemeinsamen Radialebene des Röhrchens angeordneten Radialbohrungen 9 ausgebildet, die längs der zugeordneten Umfangslinie des Röhrchens einen gleichen gegenseitigen Abstand voneinander aufweisen. Der mit diesen Radialbohrungen definierte Auslassquerschnitt der Austrittsdüse kann alternativ mit einer in dem geschlossenen Ende des Röhrchens ausgebildeten weiteren Düsenöffnung erweitert sein. Mit der nächsten Darstellung in Fig. 4 ist daher für ein Röhrchen 7' noch eine axiale Düsenöffnung 10 gezeigt, die gemeinsam mit den Radialbohrungen 9 über den axialen Hohlraum des Röhrchens an die Anschlussbohrung 3 des Düsenstückes 2 und weiter an die Anschlussleitung 4 angeschlossen ist. Anstelle einer Anordnung der Radialbohrung 9 in nur einer gemeinsamen Radialebene kann auch eine Mehrfachanordnung der Radialbohrungen in mehreren Radialebenen vorgesehen werden. Die Radialbohrungen in den wechselseitig benachbarten Radialebenen sollten dabei in der axialen Richtung des Röhrchens auf Lücke zueinander versetzt sein, wie es für das hier wieder mit einem geschlossenen Ende ausgeführte Röhrchen 7'' gezeigt ist. Bei dieser Ausführungsform ergibt sich für den Auslassquerschnitt der Austrittsdüse eine Art siebförmige Ausbildung, bei welcher die Aufteilung der einzelnen Düsenöffnungen in den verschiedenen Radialebenen des Röhrchens auch unterschiedlich vorgenommen sein kann.

Die den Auslassquerschnitt der Austrittsdüse bildenden Düsenöffnungen können alternativ auch als Schrägbohrungen 11 ausgeführt sein, wie es für das Röhrchen 7''' der nächsten Darstellung in Fig. 4 gezeigt ist. Diese Schrägbohrungen 11 schließen mit der Achse des Röhrchens 7''' einen spitzen Winkel ein, dessen Ausrichtung dabei so zu verstehen ist, dass der maßgebliche Auslassquerschnitt jeder Schrägbohrung dabei stromabwärts von dem jeweils zugeordneten Einlassquer-

schnitt ausgebildet ist. Während die Auslassquerschnitte in der Mantelfläche des Röhrchens 7''' liegen, befinden sich ihre Einlassquerschnitte in der den Hohlraum des Röhrchens umgebenden Wand, sodass dort wie bei den Radialbohrungen 9 eine offene Verbindung mit der Anschlussbohrung 3 des Düsenstückes 2 und weiter mit der Anschlussleitung 4 besteht, über welche das Luft-Pulver-Gemisch dem Röhrchen zugeleitet wird.

Für eine weitere alternative Ausführungsform können die den Auslassquerschnitt der Austrittsdüse bildenden Düsenöffnungen auch als tangentiale bzw. windschief ausgerichtete Bohrungen 12 ausgeführt sein, deren Achsen entweder in einer gemeinsamen Radialebene des Röhrchens verlaufen oder, wie es für die ebenfalls tangentialen oder windschief ausgerichteten Bohrungen 12' gezeigt ist, unter einem spitzen Winkel zu der Axialebene des Röhrchens ausgerichtet sind. Der Hinweis auf eine tangentiale bzw. windschiefe Ausrichtung der Bohrungen 12 und 12', mit denen die Erzeugung einer Wirbelbildung innerhalb der Zahnfleischtaschen begünstigt werden soll, ist dabei so zu verstehen, dass mit den Achsen der Bohrungen ein virtueller Innenkreis des Röhrchens angedacht wird, bezüglich welchem für die Achsen dieser Bohrungen ein tangentialer Verlauf erhalten wird.

Für die Sammeldarstellung der Fig. 5 sind verschiedene alternative Ausbildungen für die axiale Düsenöffnung 10 gezeigt, die dabei nicht nur mit den Radialbohrungen 9, sondern auch mit den Schrägbohrungen 11 und/ oder auch mit den tangentialen bzw. windschief ausgerichteten Bohrungen 12, 12' kombiniert werden kann. In der Reihenfolge von oben nach unten ist in der Fig. 5 eine axiale Düsenöffnung 10' gezeigt, die mit einem sich in axialer Richtung verengenden Auslassquerschnitt versehen ist. Der Auslassquerschnitt kann sich auch diffusorförmig erweitern, wie es für die axiale Düsenöffnung 10'' gezeigt ist. Auch kann die axiale Düsenöffnung nach Art einer Venturidüse 13 ausgebildet sein, und sie kann neben

einer rechtwinklig zu der Achse des Röhrchens verlaufenden Austrittsfläche auch mit einer Schrägfläche 14 am Auslassende dieser axialen Austrittsdüse versehen sein. Um für den Luft-Pulver-Arbeitsstrahl eine gezielte Hinlenkung zu der behandelten Oberfläche einer Zahnwurzel zu erhalten, kann an der axialen Düsenöffnung auch noch ein Ablenkkörper 15 vorgesehen sein, der eine einstückige Ausbildung mit dem Röhrchen aufweisen kann oder eine auswechselbare Anordnung unter Verwendung einer Manschette 16 erfährt, die dabei auf das Ende des Röhrchens aufgeschoben wird. Die funktionelle Bedeutung eines solchen Ablenkkörpers kann auch mit wenigstens einer asymmetrisch derart ausgebildeten Düsenöffnung 17 erhalten werden, dass das zu dieser Düsenöffnung hin zugeleitete Luft-Pulver-Gemisch eine Ablenkung aus der Achse heraus erfährt.

Mit der Fig. 6 sind verschiedene Möglichkeiten gezeigt, wie für weitere alternative Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Düsenstückes neben der Austrittsdüse für das Luft-Pulver-Gemisch auch noch eine Fluid-Austrittsdüse integriert werden kann. Diese weiteren Ausführungsformen sind dabei übereinstimmend so zu verstehen, dass hier die Anschlussbohrung 6 des Düsenstückes 2 nicht mehr blind endet, sondern vielmehr wie bei dem bekannten Düsenstück mit einer solchen zusätzlich vorgesehenen Fluid-Austrittsdüse verbunden ist. Die obere Darstellung in Fig. 6 ergibt somit im wesentlichen eine Übereinstimmung mit den bekannten Düsenstück gemäss der DE 101 14 324 A1 und ergibt mit seiner Anschlussbohrung 3 eine Verbindung mit der Austrittsdüse für das Luft-Pulver-Gemisch, die aber hier mit einem Röhrchen 7 der vorbeschriebenen erfindungsgemäßen Ausbildung bereitgestellt ist. Die Anschlussbohrung 6 des Düsenstückes 2 ist andererseits an eine Fluid-Austrittsdüse 18 angeschlossen, die konzentrisch zu dem Röhrchen 7 angeordnet ist. Die Mündung dieser Fluid-Austrittsdüse 18 ist dabei zu den Düsenöffnungen der Austrittsdüse für das Luft-Pulver-Gemisch axial zurückversetzt. Gemäss der mittleren Darstellung in Fig. 6 kann die Fluid-

Austrittsdüse 18' auch mit einer sich diffusorförmig vergrößernden Mündung versehen sein. Gemäss der unteren Darstellung kann auch daran gedacht werden, diese zusätzliche Fluid-Austrittsdüse mit einem Röhrchen 19 auszubilden, das eine Anordnung an der Außenseite des Röhrchens 7 erfährt und dabei in die Anschlussbohrung 6 des Düsenstückes 2 eingesteckt wird.

Mit der Fig. 7 ist schließlich noch veranschaulicht, dass an der generell röhrenförmigen Teillänge des Düsenstückes eine Skalierung 20 und/ oder eine Farbeinteilung angebracht sein kann, um eine bestimmte Position der den Auslassquerschnitt der Austrittsdüse für das Luft-Pulver-Gemisch bildenden Düsenöffnungen zu markieren. Mit der Schnittdarstellung ist dabei in Verbindung auch mit der Darstellung in Fig. 8 noch gezeigt, dass für eine auswechselbare Halterung des Röhrchens 7 ein Haltestück 21 vorgesehen sein kann, das in Bezug auf das Düsenstück 2 eine drehbare Anordnung für das Röhrchen ergibt und damit die Möglichkeit für eine wechselnde Positionierung der einzelnen Düsenöffnungen.

Das erfindungsgemäße Düsenstück ist vorrangig für eine subgingivale Pulverstrahlreinigung unter Verwendung eines relativ feinkörnigen Dentalpulvers konzipiert. Es kann jedoch bei einer Verwendung eines ebenso eher feinkörnigen Pulvers auch für eine supragingivale Pulverstrahlreinigung vorgesehen werden. Dabei sollten jedoch Düsenstücke mit einer angepassten, etwas abweichenden Orientierung der Düsenöffnungen verwendet werden, mit welchen der Auslassquerschnitt der Austrittsdüse in der Manteltasche des Röhrchens ausgebildet ist. Die deshalb auch bevorzugte Konzipierung der Röhrchen als auswechselbare Einmalprodukte vereinfacht dafür das Überwechseln zwischen diesen beiden Behandlungsarten der Pulverstrahlreinigung.

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Düsenstück für ein dentales Pulverstrahlgerät, das für eine auswechselbare Anordnung an einem Handstück vorgesehen ist und eine Austrittsdüse für Luft im Gemisch mit einem für eine Zahnreinigung geeigneten Dentalpulver aufweist, wobei eine vordere Teillänge am Auslassquerschnitt der Austrittsdüse über ein an dem Handstück festgelegtes Griffteil des Düsenstückes nach außen vorsteht und röhrenförmig ausgebildet ist,

10 dadurch gekennzeichnet, der Auslassquerschnitt der Austrittsdüse mit wenigen Düsenöffnungen in der Mantelfläche des vorderen Endes der röhrenförmigen Teillänge des Düsenstückes ausgebildet ist.

- 15 2. Düsenstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenöffnungen in einer gemeinsamen Radialebene des Röhrchens angeordnet sind und einen gleichen oder unterschiedlich großen gegenseitigen Abstand entlang der zugehörigen Umfangslinie des Röhrchens haben.

- 20 3. Düsenstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenöffnungen in wenigstens zwei verschiedenen Radialebenen des Röhrchens angeordnet und in den beiden Radialebenen in der axialen Richtung des Röhrchens auf Lücke zueinander versetzt sind.

- 25 4. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenöffnungen als Radialbohrungen ausgeführt sind.

5. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenöffnungen als Schrägbohrungen ausgebildet sind, die mit der Achse des Röhrchens einen spitzen Winkel einschließen.

5 6. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenöffnungen als tangentiale bzw. windschief ausgerichtete Bohrungen ausgeführt sind.

10 7. Düsenstück nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen der tangentialen bzw. windschiefen Bohrungen unter einem spitzen Winkel zu der Axialebene des Röhrchens ausgerichtet sind.

15 8. Düsenstück nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslassquerschnitte der Schrägbohrungen und/ oder der tangentialen bzw. windschiefen Bohrungen stromabwärts zu dem jeweils zugeordneten Einlassquerschnitt der Bohrungen ausgebildet sind.

20 9. Düsenstück nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen der tangentialen bzw. windschiefen Bohrungen in einer gemeinsamen Radialebene des Röhrchens verlaufen.

10. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenöffnungen schlitzförmig ausgebildet sind.

25 11. Düsenstück nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine definiert Längsachse der schlitzförmigen Düsenöffnungen achsparallel oder unter einem Winkel zu einer achsparallelen Mantelfläche des Röhrchens ausgerichtet ist.

12. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in der oder jeder Radialebene des Röhrchens wenigstens drei Düsenöffnungen längs der zugeordneten Umfangslinie des Röhrchens ausgebildet sind.

5

13. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das vordere Ende des Röhrchens geschlossen oder mit einer axialen Düsenöffnung versehen ist.

10

14. Düsenstück nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Düsenöffnung diffusorförmig ausgebildet ist.

15. Düsenstück nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Düsenöffnung nach Art einer Venturidüse ausgebildet ist.

15

16. Düsenstück nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Düsenöffnung mit einem sich in axialer Richtung verengenden Auslassquerschnitt versehen ist.

20

17. Düsenstück nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Düsenöffnung für eine Ablenkung des austretenden Luft-Pulver-Gemischstrahles aus der Achse des Röhrchens heraus asymmetrisch ausgebildet ist.

25

18. Düsenstück nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass an der axialen Düsenöffnung ein Ablenkkörper vorgesehen ist, der den austretenden Luft-Pulver-Gemischstrahl gegen die behandelte Zahnfläche ausrichtet.

19. Düsenstück nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Ablenkkörper an dem Röhrchen auswechselbar angeordnet ist.
- 5 20. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass eine zu der Austrittsdüse für das Luft-Pulver-Gemisch zusätzliche Fluid-Austrittsdüse vorgesehen ist, deren Mündung zu den Düsenöffnungen der Austrittsdüse für das Luft-Pulver-Gemisch axial zurückversetzt ist.
- 10 21. Düsenstück nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluid-Austrittsdüse konzentrisch zu der Austrittsdüse für das Luft-Pulver-Gemisch angeordnet ist.
- 15 22. Düsenstück nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluid-Austrittsdüse mit einem diffusorförmigen Auslassquerschnitt versehen ist.
23. Düsenstück nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluid-Austrittsdüse seitlich neben der Austrittsdüse für das Luft-Pulver-Gemisch angeordnet ist.
- 20 24. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die röhrenförmige Teillänge des Düsenstückes mit einem bogenförmigen Verlauf versehen ist, der an den Düsenöffnungen der Austrittsdüse endet.
- 25 25. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die röhrenförmige Teillänge des Düsenstückes einen ovalen bis elliptischen Querschnitt aufweist.

26. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die röhrenförmige Teillänge des Düsenstückes aus einem sich nach seiner Härte und Oberflächenbeschaffenheit atraumatisch verhaltenden Material, wie insbesondere Polycarbonat oder einem anderen Kunststoff, besteht.

5

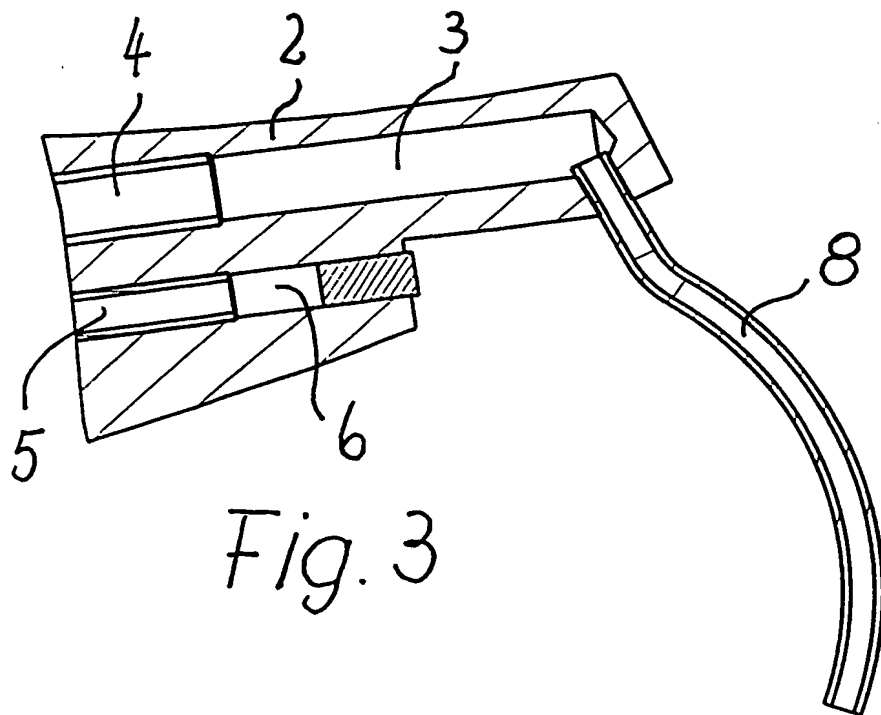
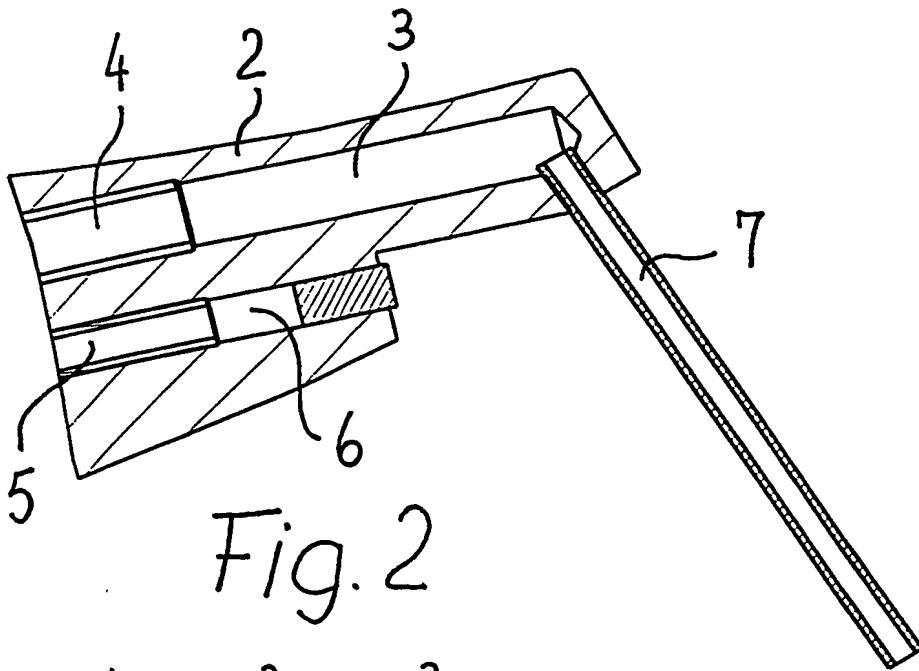
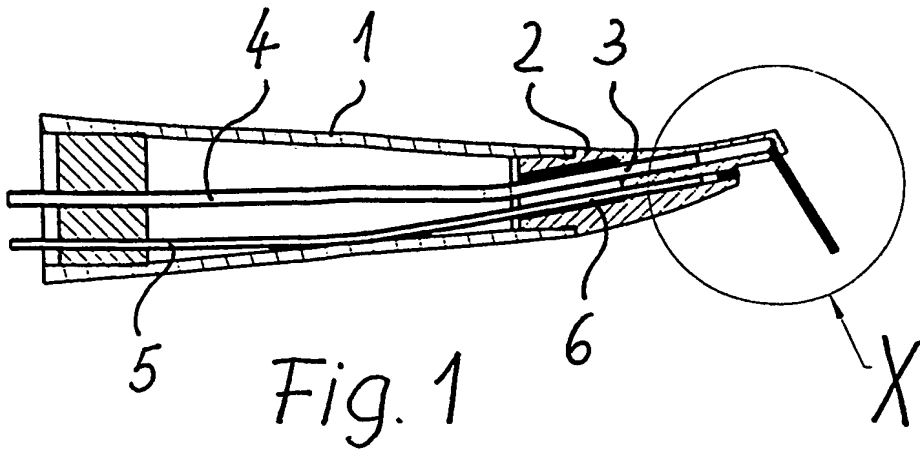
27. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass an der röhrenförmigen Teillänge des Düsenstückes eine Skalierung und/ oder eine Farbeinteilung für eine Markierung der Position der Düsenöffnungen relativ zu der Hauptachse des Handstückes vorgesehen ist.

10

28. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Röhren als ein an dem Griffteil auswechselbar angeordnetes Einzelprodukt ausgebildet ist.

15

29. Düsenstück nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Röhren durch ein relativ zu dem Griffteil drehbares Haltestück gehalten ist.



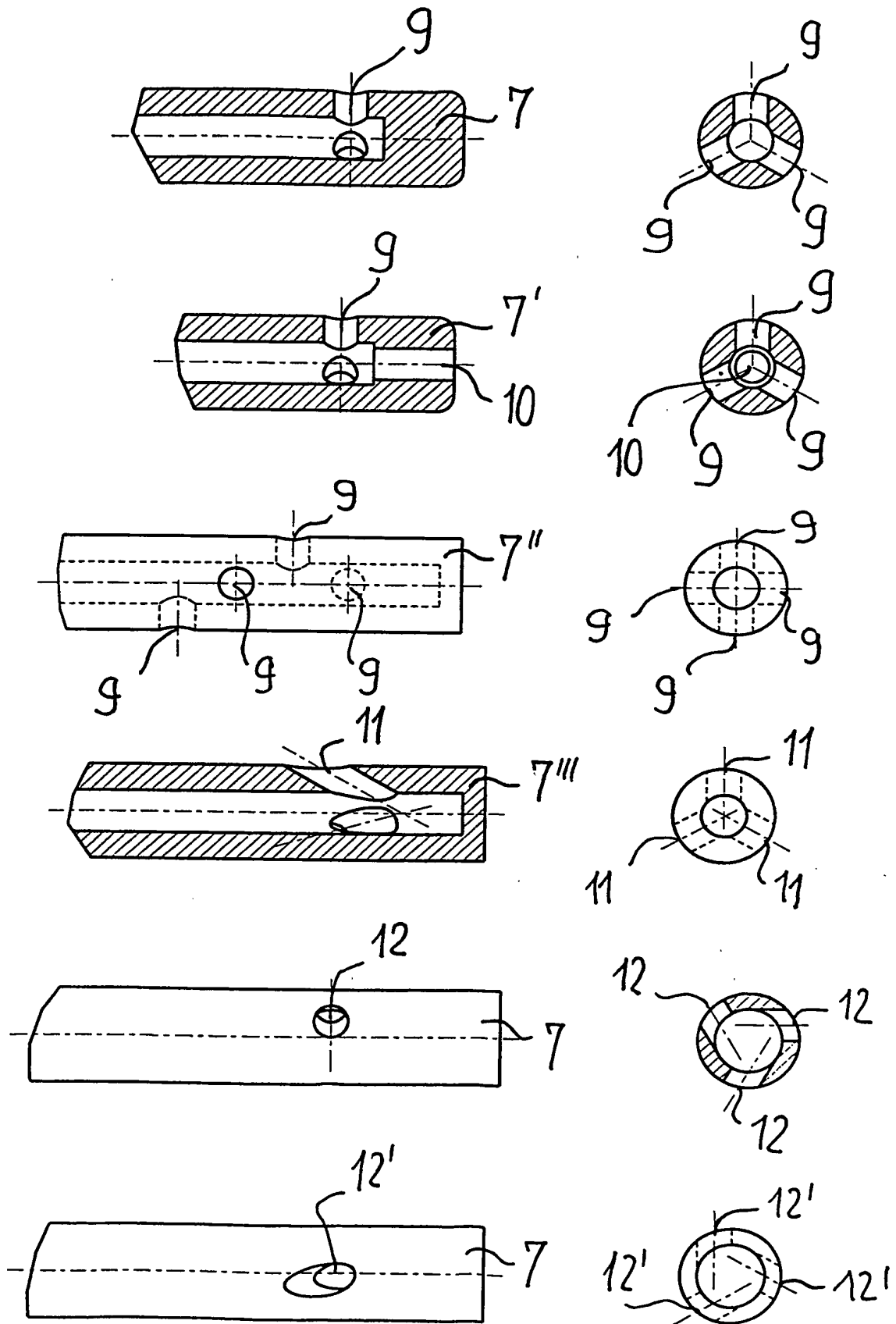


Fig. 4

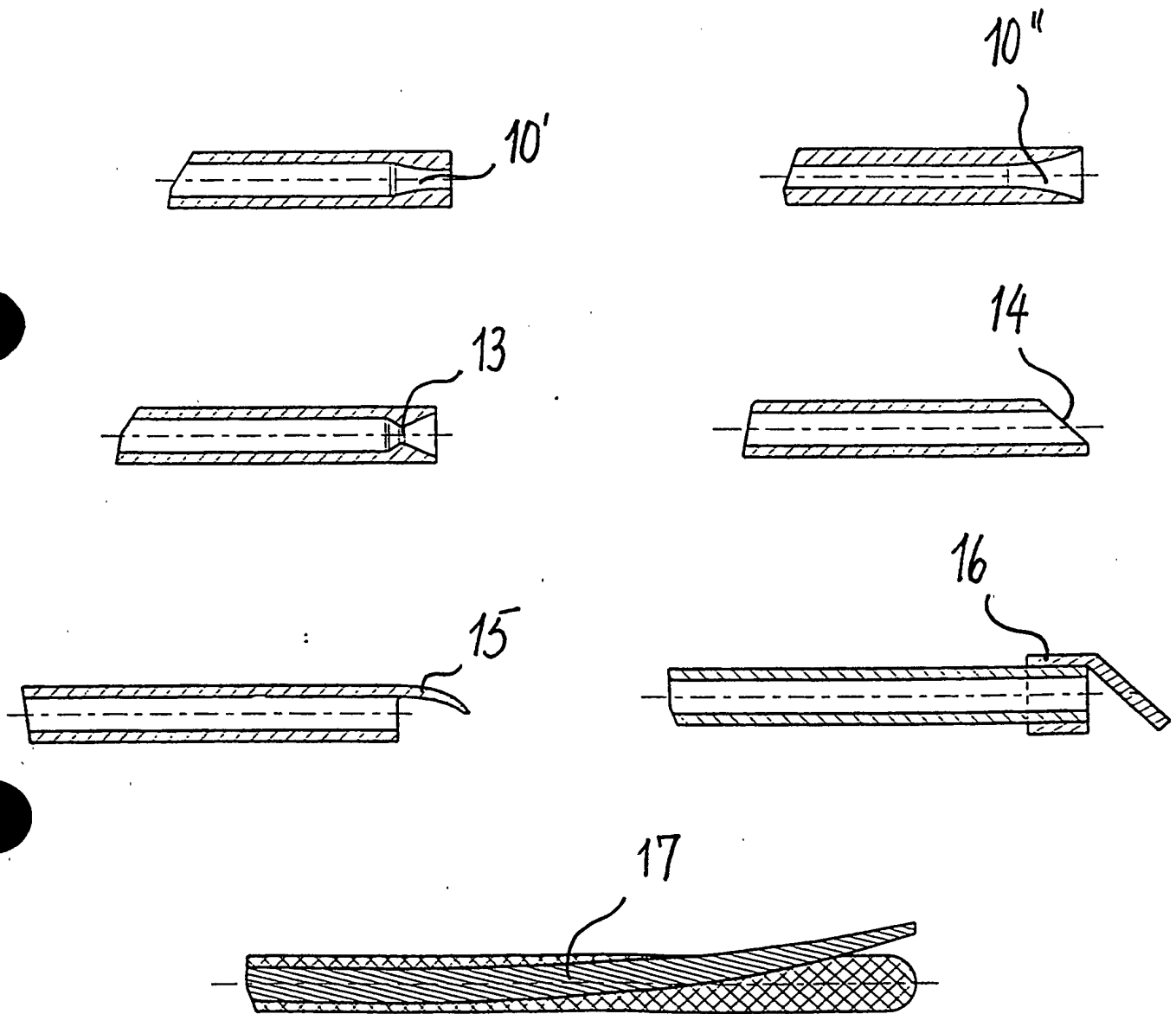


Fig. 5

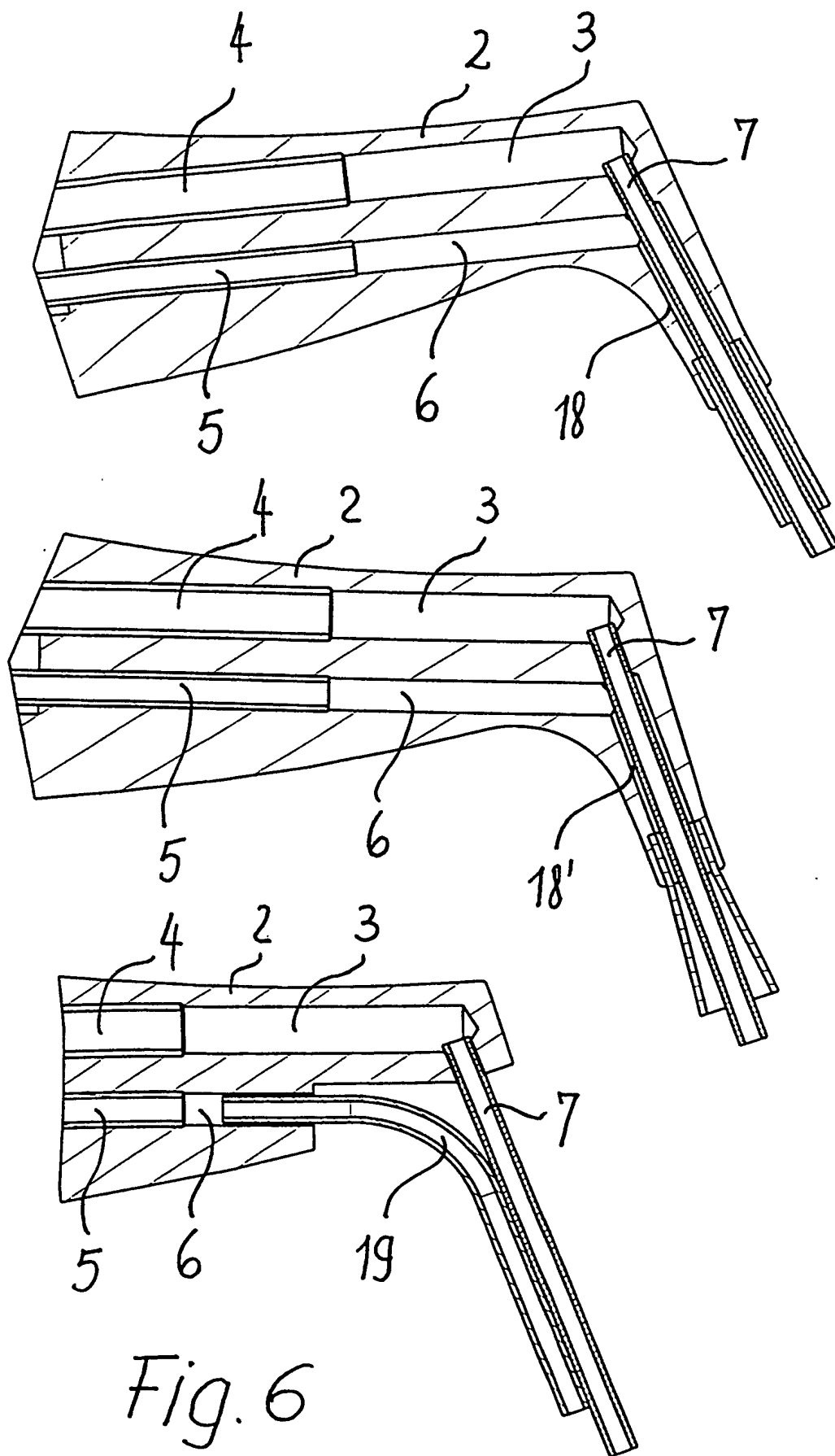
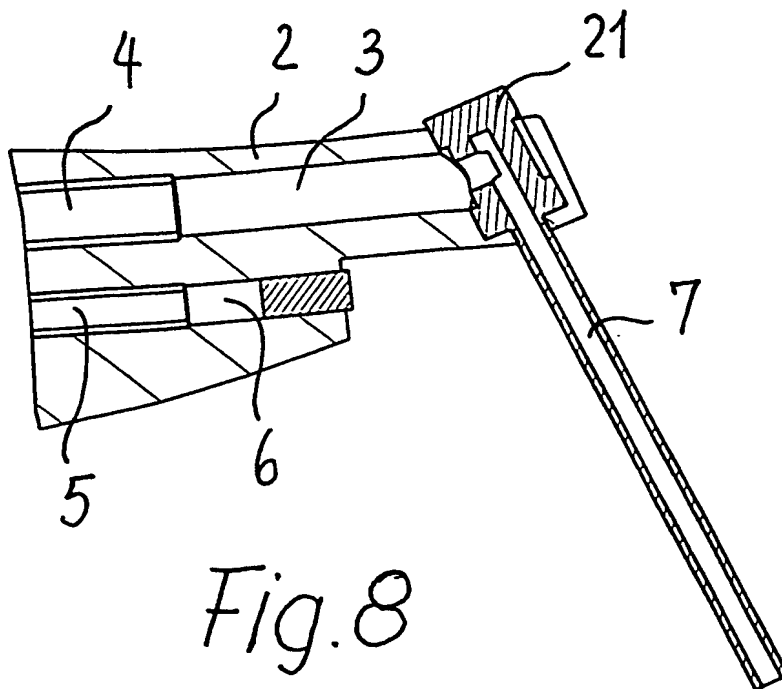
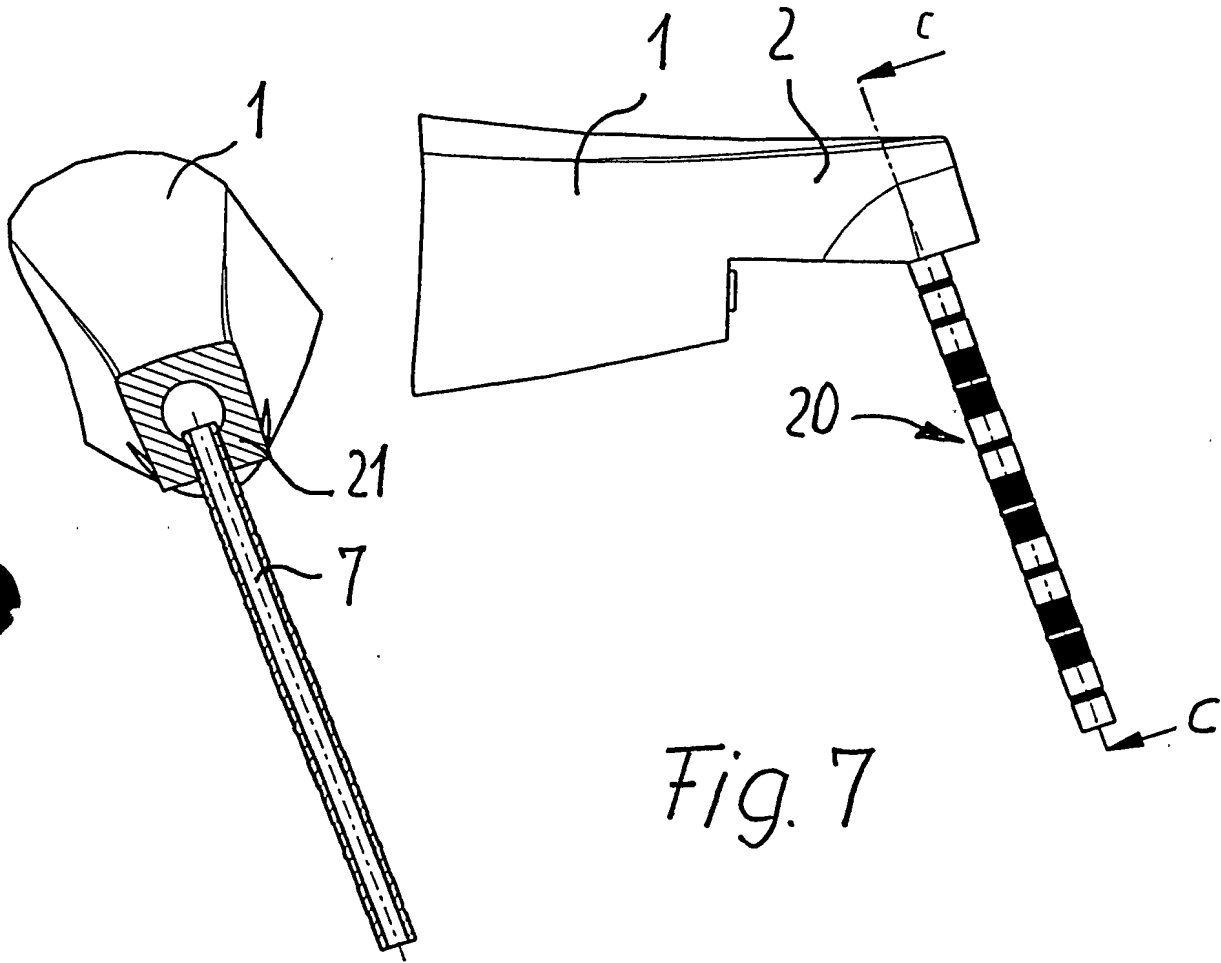


Fig. 6



ZUSAMMENFASSUNG

Ein Düsenstück für ein dentales Pulverstrahlgerät ist mit einer Austrittsdüse versehen, deren Auslassquerschnitt für eine vorrangig subgingivale Reinigung der Zahnwurzeloberflächen mit besonders feinkörnigen Dentalpulvern mit wenigen Düsenöffnungen in der Mantelfläche des vorderen Endes einer röhrenförmigen Teillänge des Düsenstückes ausgebildet ist.

10

Fig. 4

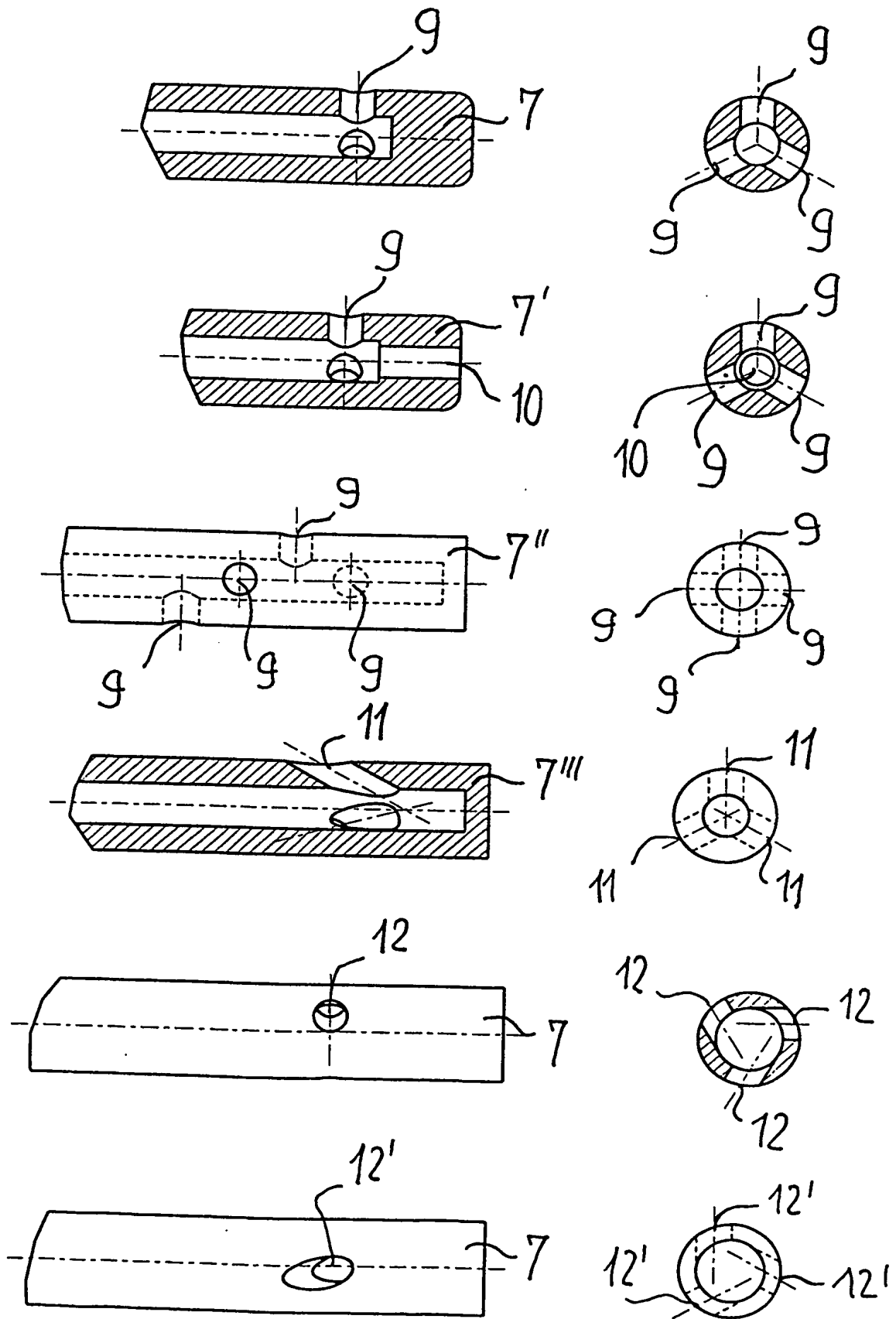


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.